REGULADOR DE ENERGIA REACTIVA

PR4D

MANUAL DE INSTRUCCIONES

SPAIN
C/ Gavilanes, 11bis
Pol. Ind. Pinto-Estacion
28320 PINTO, (Madrid) SPAIN
Tel. 34 91 691 66 12 - Fax. 34 91 691 22 57
e-mail:info@rtr.es
www.rtr.com

CHILE
Panamericana Norte,km.16
Loteo Valle Grande C/ Los Espinos, 11
Comuna de Lampa SANTIAGO CHILE
Tel :56 2 738 69 10 - Fax : 56 2 738 69 11
e-mail: dnachile@entelchile.net
www.dnaenergia.com

INDICE

1.-. Descripción General.....3

2.- Puesta en marcha del regulador.....4

3.- Pantallas de visualización.....7

4.- Apagado.....8

5.- Utilización con trafos sumadores de intensidad.....8

6.- Conexiones.....8

7.- Instrucciones de seguridad.....10

8.-Montaje – dimensiones.....10

9.- Características Técnicas.....11

10.-Esquema de batería de condensadores autorregulada.....11

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

El equipo PR4D es un regulador automático de energía reactiva, al que solamente es necesario conectar una de las corrientes, y las tres tensiones trifasicas. ***No requiriéndose para su funcionamiento ningún ajuste manual***

A titulo general se puede considerar:

- **Se puede conectar el transformador de intensidad en cualquier fase.**
- **No precisa ajustes, ya que el coseno va preajustado al valor de la unidad**
- **Control por microprocesador que aporta una óptima maniobra de los escalones**
- **Programación automática que permite evitar operaciones erróneas por la mala conexión del transformador de intensidad o de las fases**
- **Programación automática de los escalones de condensadores conectados y por lo tanto ajuste automático del valor C/K.**
- **Visualización digital del valor del** cosφ .
- **Además a través del pulsador del display ubicado en la carátula frontal se puede obtener una gran variedad de información**
- **- Visualización de las tres tensiones**
- **- Visualización de la corriente , potencia activa , reactiva y aparente.**
- **- Visualización del** cosφ
- **- Visualización de la frecuencia**
- **- Visualización de la fase en la que se encuentra el transformador**
- **- Visualización de la correcta conexión del T.I.**
- **- Visualización del programa de funcionamiento**
- **- Escalones conectados**

Para una corrección automática del factor de potencia, el regulador PR4D debe medir y registrar la potencia reactiva y el desfase del cosφ , comparando éste valor con el que se ha predispuesto para proceder a la conexión de escalones.
En el regulador convencional se precisan los siguientes datos:

- Potencia del escalón más pequeño.
- Factor de potencia requerido
- Secuencia de conexión deseada.
- Tipo de conexión
- Tipo de transformador de intensidad, y su relación de transformación para poder determinar el valor del C/K

De todos estos datos solo el factor de potencia requerido y el tipo de conexión son los datos normalmente conocidos por el usuario, mientras que otros datos se deberán definir mediante cálculos o tablas que en muchas ocasiones conducen a errores que determinan un funcionamiento anómalo.

El regulador PR4D posee un complejo sistema desarrollado para efectuar automáticamente estos cálculos y realizar una compensación de la energía reactiva de forma ideal.
Además la filosofía adoptada permite discernir la dirección de la corriente en los cuatro cuadrantes, pudiendo por consiguiente distinguir la corriente procedente de la alimentación o de un generador conectado a la red, por lo cual puede operar con la corriente invertida.
Estos son los posibles programas que el equipo reconoce:

Pr.01	*11.....1*
Pr.02	*112.....2*
Pr.03	*12.....2*
Pr.04	*11224.....4*
Pr.05	*124.....4*
Pr.06	*1122448...8*
Pr.07	*122448.....8*
Pr.08	*12448.....8*
Pr.09	*1248.....8*

2.- PUESTA EN MARCHA DEL REGULADOR

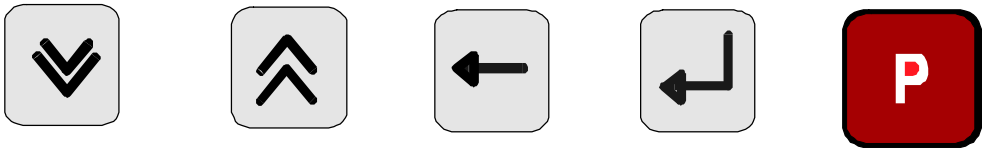
Antes de proceder a la puesta en marcha, se debe verificar que la instalación esté en funcionamiento, con las cargas suficientes para que las pruebas que realiza el regulador no pongan la red en capacitiva.
Requisitos fundamentales:

- **El factor de potencia de la instalación, - sin compensar - , se encuentra comprendido entre 1 y 0,5.**
- **La corriente se encuentra comprendida entre el 10 y el 120% de la nominal.**
- **El desequilibrio de tensiones no supera el 10%**

TECLADO

BAJAR **SUBIR** **IZQ** **ACEPTAR** **PROGRAMAR**

RESET



Si como consecuencia de las características de la instalación, no reconociera alguna característica de programación (nº escalones, Pr....), consulte con el suministrador de la batería.

PROGRAMACIÓN

MODO 1: Completo automático.
MODO 2: Solo busca secuencia de conexión.

2.1.- MODO 1: COMPLETO AUTOMÁTICO.

Pulse **P+RESET** Ej.: 200/5 A.

A Pr
0000
0200 $_{A}$

De forma manual solo hay que grabar el primario de intensidad (**A Pr**.)
Modifique, con las teclas **subir** y **bajar** (incremento o decremento dígito parpadeante) y **IZQ.(**cambio de dígito) el valor en pantalla con arreglo al transformador que haya instalado. Y después con **ENTER** Acepta la programación efectuada e inicia la búsqueda
Si antes de **aceptar** pulsa **P+BAJAR**, sale sin programar el regulador.

Después de inicio de la búsqueda , el equipo realiza sus conexiones secuenciales y cálculos con una duración de aproximadamente 1 minuto. Indicación en pantalla:

P r.
SCAn

El proceso de búsqueda consiste en:
Durante esta fase el equipo realiza las siguientes funciones básicas:

- Determina la secuencia de fases, así como la presencia de las tres.
- Determina la idoneidad de las conexiones.
- Medida de la carga de compensación de cada paso

Una vez comprobadas las conexiones, el equipo determina el valor de cada paso de compensación. Para ello, activa los pasos de uno en uno, durante 2 segundos, desactivándolos a continuación durante otros 2 segundos, repitiendo el proceso en cada paso dos veces. De esta forma:

- Comprueba que la compensación se realiza efectivamente
- Determina los valores del programa del banco de compensación: 1.1.1, 1.2.2 etc..

Durante esta búsqueda , la pantalla de nº de escalones indicará nULL, indicando que todavia no se conoce el nº de pasos conectado.

nESC
nULL

Cuando ha determinado los valores de cada escalón, los guarda, y en la pagina correspondiente del display aparecerá la configuración encontrada 1,1,1, 1,2,2, etc... Esta configuración se usa a partir de ese momento, y no se vuelve a realizar la comprobación de

secuencia hasta que el operador lo pide mediante la iniciación de otro reset inicial, o manualmente.

PR.03
1222
222--

Si no consigue unos valores coherentes para la determinación de escalones, repite el proceso total, hasta tres veces. Consulte con su distribuidor.

El valor obtenido para cada paso se almacena, y es utilizado posteriormente en el algoritmo de compensación

2.2.- MODO 2: SOLO BUSCA SECUENCIA DE CONEXIÓN.

Proceso de búsqueda de la conexión externa de tensión e intensidad. Para verificar la conexión se conectan y desconectan los 6 primeros pasos.
Pulse **P+ENTER**
Se supone bien programado en cuanto a todo lo demás: nº escalones y programa..., en cualquier caso se puede consultar lo que tiene guardado con las teclas de subir y bajar.

2.3.- PROGRAMACIÓN DEL PRIMARIO DE INTENSIDAD.

Pulse **P+BAJAR**
Hay que grabar el primario de intensidad (**A Pr**.)
Modifique, con las teclas **subir** y **bajar** (incremento o decremento dígito parpadeante) y **IZQ.(**cambio de dígito) el valor en pantalla, con arreglo al transformador que haya instalado. Y después con **ENTER** acepta la programación efectuada.
Sale a funcionamiento normal con **P+BAJAR**.

Si no programa el primario el regulador funciona correctamente pero con todos los valores de pantalla referidos al secundario de intensidad.(x/5 A)

3.- PANTALLAS DE VISUALIZACION

El equipo es capaz de visualizar en paginas sucesivas, una serie de paramentos de medida. El paso de pagina se realiza mediante la pulsación de las teclas **SUBIR** y **BAJAR**. Cuando el equipo se encuentra funcionando normalmente, se muestra la pantalla

1ª pantalla:
Escalones conectado del 1 al 8. y PF

1234
---
^{1} 0.997 $_{PF}$

Pase de página con **SUBIR**

2ª Pantalla: ***Escalones conectados 9....14 y PF.***

^{2}-Abc Expresado en hexadecimal: A=10.....
dE---
0.997

Pase de página con **SUBIR**

3ª Pantalla: ***Programa encontrado*** o programado.

Pr.03
1222
222-

Pase de página con **SUBIR**

4ª Pantalla: ***Nº de escalones encontrados*** o programado.

nESC

0014

Pase de página con **SUBIR**

5ª Pantalla: ***Secuencia encontrada*** o programada.

SEC
L1 Pos

L1 positiva seria que el ha encontrado que el trafo se ha cableado en la fase L1 y en polaridad correcta.
L2 NEG seria que lo ha encontrado en fase L2 e invertido. (En esta situación el equipo lo compensa , no es necesario cambiar eléctricamente los hilos.)

En resumen: Si el aparato se encuentra conectado según la forma estándar correcta, mostrara L1 y el signo + (es decir no signo). Si la conexión se ha realizado con el transformador al revés, mostrara un signo menos.

Pase de página con **SUBIR**

6ª Pantalla: ***Tensiones F-N***

L_1 228.0
L_2 229.2
L_3 228.7 v

Pase de página con **SUBIR**

7ª Pantalla: ***Tensiones F-F***

L_{12} 399.0
L_{23} 398.2
L_{31} 399.7 v

Pase de página con **SUBIR**

8ª Pantalla: Indicación de ***potencia activa, reactiva y aparente***.(P,Q y S)
Pase de página con **SUBIR**

9ª Pantalla: ***Fase encontrada para la intensidad y valor en A.***
Pase de página con **SUBIR**

L1

091.2 A

En esta 9ª pantalla, se visualizan los ***Posibles errores*** (sino los hay no aparece)

E-I Falta de corriente.
E-U Falta de tensión.

Pase de página con **SUBIR**

10ª Pantalla: ***frecuencia y Pf.***

Hz
49.99
0.998 PF

Y así seguiría de un modo cíclico con la tecla de **SUBIR**

4.- APAGADO

Para poder desconectar la batería autoregulada. Pulsando el botón de **RESET** se van desconectando sucesivamente los escalones de condensadores , cada 4 segundos uno , y se mantiene esta situación durante 1 minuto para, durante este tiempo poder desconectar el regulador. Transcurrido 1 minuto vuelve a su funcionamiento normal.

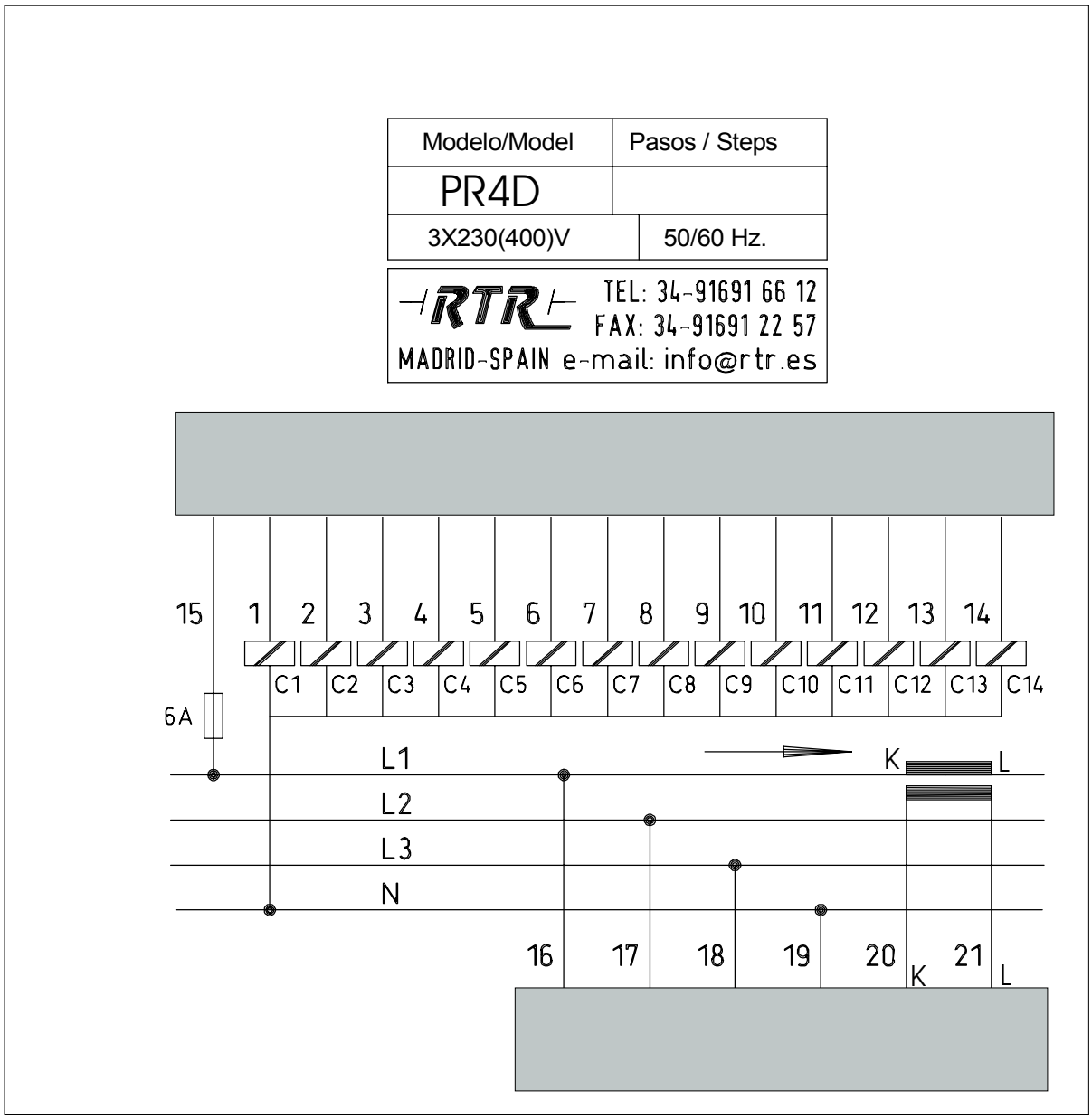
5.- UTILIZACION DE TRANSFORMADORES SUMADORES DE INTENSIDAD

En el caso de utilizar un transformador sumador, es condición necesaria que todos los transformadores de medida este situados en la misma fase.

Y deberán sumarse las relaciones de transformación de los diferentes transformadores de intensidad.

Ejemplo: - 1º trafo de int. K1= 500/5
- 2º trafo de int. K2= 500/5
500/5 + 500/5 = 1000/5 A. Grabar de primario 1000 A.

6.- CONEXIONES:



Son necesarias **las tres tensiones trifasicas, y una corriente.** Existe además la conexión de neutro, que es opcional. Es decir, si no existe neutro, o es difícilmente accesible, no hace falta conexión. Si por el contrario existe, es mejor conectarlo, pues detectarán mejor los posibles desequilibrios de tensión

El equipo se encuentra preparado para detectar tanto la polaridad del T.I. asociado, como que éste se encuentra en la línea adecuada. Es aconsejable de cualquier manera, respetar el esquema de montaje teórico, y de esta forma aparecerá en pantalla que se acepta la línea L1 con polaridad positiva.

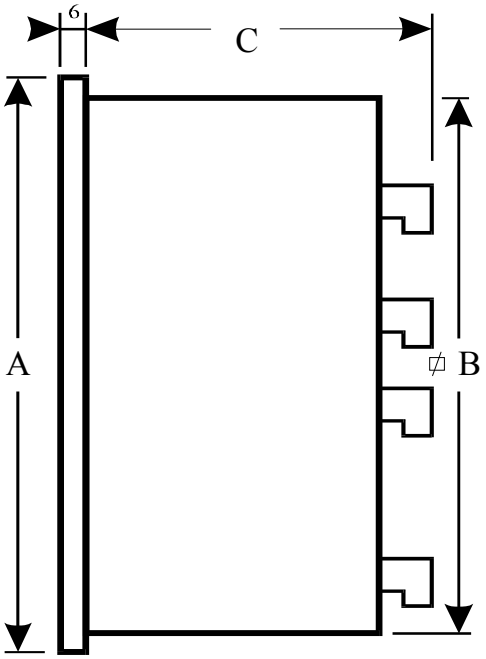
El equipo no dispone de ningún dispositivo de protección interno, por lo que se debe prever externamente. En las líneas de medida de terminales 16,17 y 18 se debe incorporar un **fusible o limitador** de corte inferior a 2A.
Los relés de salida están previstos para una tensión de maniobra de 230 V C.A., con una capacidad de ruptura de 3A. Llevan un punto común, que habitualmente se puede conectar a una de las fases, usándose el neutro como retorno de las bobinas de los contactores. No disponen de protección de contactos interna, por lo que si es necesaria, debe colocarse externamente. Así mismo debe colocarse un dispositivo de corte común de 6A como máximo, en la línea común.

7.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

El equipo no debe ser abierto por el usuario, ya que internamente pueden existir tensiones peligrosas.
El equipo no debe trabajar si el frontal se ha roto, ya que en este caso no se garantiza el aislamiento.
La reparación y posterior calibración deben realizarse en fábrica.

8.- MONTAJE - DIMENSIONES.

D El montaje es en panel, con escuadras de fijación.

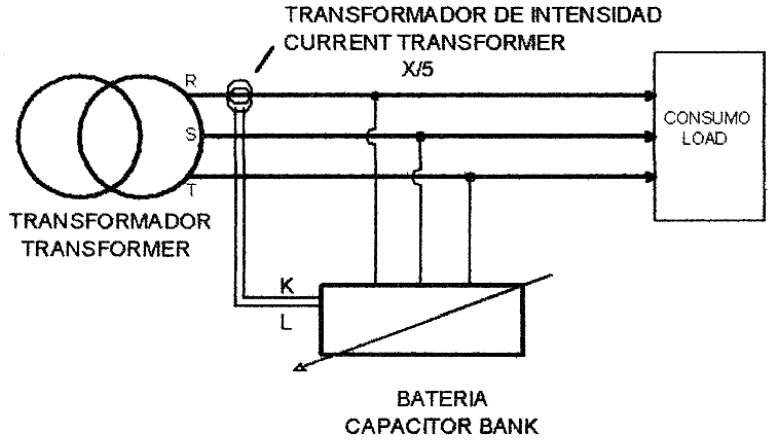


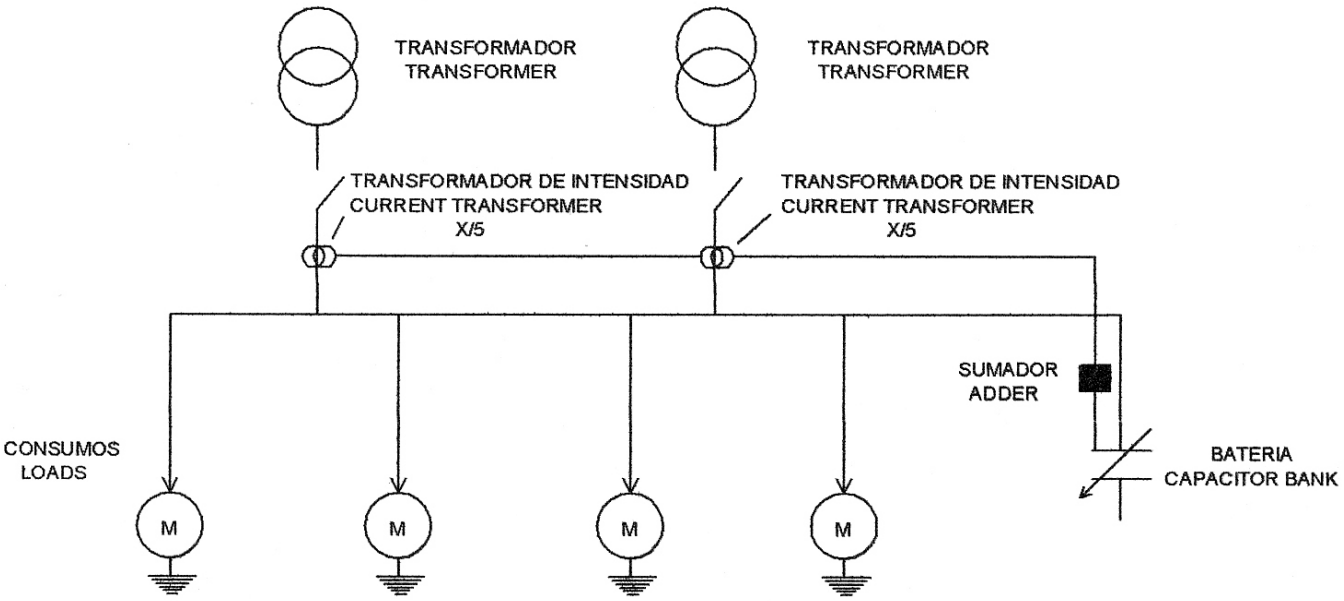
mm	PR4D
A	144x144
B	135 $^{+0,6}$
C	88
D	6

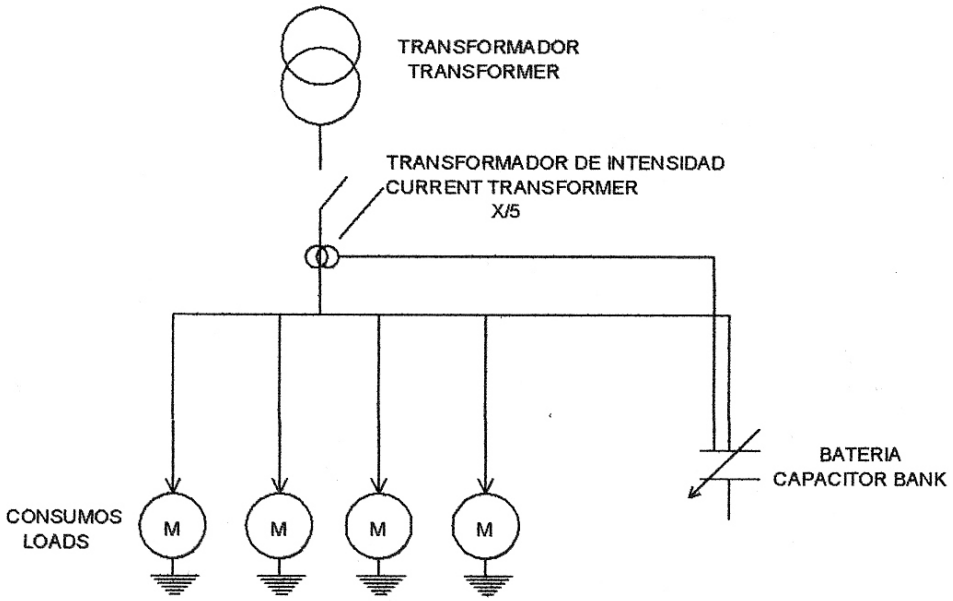
9.- CARACTERISTICAS TECNICAS

MODELO	Trifásico equilibrado / 3 phase balanced	MODEL
Caja	Empotrable / Panel mounting	Box
Tamaño	144 x144 mm	Size type
ENTRADA Vn (Un) (In)	3x 230(400) Vc.a x/5 A.	(Un) INPUTS (In)
Alcance	10....120%In , 80..120%Un	Range
Margen de frecuencia	45 ... 65 Hz	Frequency range
Sobrecarga permanente	2 In	Permanent overload
Sobrecarga 10s	5 In	10 s overload
Consumo de intensidad	0,2 VA	Current burden
Consumo de tensión	5 VA	Voltage burden
CONTACTOS DE SALIDA		DIGITAL OUTPUTS
Tipo	Relé 250Vca, 3A, libre de tensión./free voltage.	Type
Número	6, 9,12 y 14	Number
Vida mecánica	20 $x10^6$	Mechanical endurance
Vida eléctrica	100 $x10^3$	Electrical endurance
Máxima tensión.	250Vc.a. / 125V c.c.	Max. Voltage
Retardo a la conexión	4s.	Steps delay
Tiempo de seguridad	10s	Security time
Máxima corriente	5 A.	Max. Current
Aislamiento	2.kV	Isolation
TENSIÓN AUXILIAR	Autoalimentado / Selfsupplied	AUXILIARY VOLTAGE
Conexión	Regleta enchufable / plug-in connection terminal	Connections
Grado de protección trasera	IP31	Frontal protection degree
Grado de protección frontal	IP54	Side and rear plates IP
NORMAS: EN 61010-1 EN 50081-2 EN 50082-2		:STANDARDS

10.-.ESQUEMA DE BATERIAS DE CONDENSADORES AUTORREGULADAS




TRANSFORMADOR
TRANSFORMER
TRANSFORMADOR
TRANSFORMER
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
CURRENT TRANSFORMER
X/5
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
CURRENT TRANSFORMER
X/5
SUMADOR
ADDER
CONSUMOS
LOADS
BATERIA
CAPACITOR BANK
M
M
M
M


TRANSFORMADOR
TRANSFORMER
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
CURRENT TRANSFORMER
X/5
BATERIA
CAPACITOR BANK
CONSUMOS
LOADS
M
M
M
M

+